# EIN BEITRAG ZUR KENNTNISS FOSSILER EUGANOÏDEN: MIT. 1. TAFEL...

Carl Martin





# Ein Beitrag

zur

# Kenntniss fossiler Euganoïden.

---

**Inaugural - Dissertation**

zur Erlangung der philosophischen Doctorwürde

**an der Universität Göttingen.**

Von

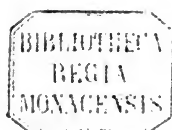
**Carl Martin**

aus Jever.

Mit einer Tafel.

---

Druck von J. F. Starcke in Berlin.



Nachdem AGASSIZ (Recherches sur les poissons fossiles 1843) durch Aufstellung der Ordnung der Ganoiden sich das grosse Verdienst erworben, die Verwandtschaft der in den älteren Formationen bis zur Kreide vorkommenden Fische mit den noch lebenden Formen *Lepidosteus* und *Polypterus* darzuthun, waren es besonders drei Arbeiten, welche zur weiteren Kenntniss dieser merkwürdigen Formen beigetragen haben, diejenige von J. MÜLLER (Ueber den Bau und die Grenzen der Ganoiden, Berlin 1846), HUXLEY's Untersuchungen (Illustrations of the crossopterygian Ganoids*)) und die Abhandlung von LÜTKEN (Ueber die Begrenzung und Eintheilung der Ganoiden, Kopenhagen 1868). Letztere Schrift zeichnet sich durch geschickte Verwendung des vorhandenen Materials ebenso sehr wie diejenige von J. MÜLLER durch eingehende Beobachtungen aus; indess konnte bei der bis jetzt noch unzureichenden Bearbeitung mancher Specialitäten, welche eine dauernd giltige Eintheilung und Sonderung der umfangreichen Ordnung in kleinere Gruppen möglich machen würde, die Arbeit nicht eine erschöpfende werden. LÜTKEN macht selber wiederholt auf den Mangel an Voruntersuchungen aufmerksam, welcher sich besonders in dem Punkte der Arbeit sichtbar macht, wo es sich um Ausscheidung verwandter Formenreihen aus der Gruppe der so äusserst geschickt begrenzten Euganoïden handelt, und hebt eine Reihe zweifelhafter Punkte hervor, welche einer näheren Revision bedürftig seien.

Einen kleinen Theil dieser Mängel hoffe ich durch die vorliegende Untersuchung, welche im Göttinger palaeontologischen

*) Memoris of the geological survey of the United Kingdom. Decade XII.

Museum unter Aufsicht des Herrn Professor v. SEEBACH angestellt wurde, zu beseitigen. Für die vielfache Unterstützung, die mir von dieser Seite geworden ist, statte ich meinen verbindlichsten Dank ab.

Da sich die Resultate der folgenden Arbeit wesentlich auf den Bau des Kopfes einer Reihe von Fischen gründen, so habe ich die Fundamentaluntersuchung, die Restauration des Schädels von *Palaeoniscus* AG., ausführlich darstellen zu müssen geglaubt; muss aber noch bemerken, dass der in dem ausgezeichneten, oben erwähnten Werke von LÜTKEN abgebildete *Palaeoniscus* nicht seinen eigenen Kopf trägt, sondern den von *Semionotus Bergeri* AG. sp. Dies konnte von Herrn Prof. v. SEEBACH umsoweniger übersehen werden, als die bezügliche Arbeit (die fossilen Fische des oberen Keupersandsteins von Coburg von JOH. STRÜVER 1864), nach welcher der Schädel des letzteren restaurirt ist, ebenfalls hier angestellt wurde; der Hinweis auf dies Versehen von LÜTKEN ist überhaupt die Veranlassung zu vorliegender Untersuchung geworden.

## I. *Palaeoniscus* AG.

Die der Gattung *Palaeoniscus* AG. angehörigen Fische haben, wie bekannt, in der Geschichte der Palaeontologie mannigfache Beachtung gefunden, da sie wegen ihres häufigen Vorkommens schon seit den ältesten Zeiten bekannt sind. Schon AGRICOLA erwähnt (pag. 519) einen *Palaeoniscus* und führt ihn als *Perca* auf, KRÜGER (Geschichte der Erde in den alleraltesten Zeiten, Halle 1746) und BLAINVILLE (Ichthyolithes, nouv. dictionaire des sc. nat. Tome 28) lieferten bereits ziemlich eingehende Beschreibungen desselben. Letzterer schloss sich der Ansicht von MYLIUS an (memorabilium Saxoniae subterraneae 1709), dass der Fisch ein naher Verwandter von *Clupea* CUV. sei, nnd nannte ihn, um dies anzudeuten, *Palaeothrissum.* Indess stützte sich diese Auffassung nur auf sehr rohe Anhaltspunkte, besonders auf die gegenseitige Stellung der Flossen, und während AGASSIZ nachwies, dass die Gattung dieser Fische zu den Ganoiden zu stellen sei (Rech. Vol. II. Chap. V.: „dire qu'ils appartiennent à la famille des Lepidoïdes"), nannte er sie statt mit dem von BLAINVILLE aufgestellten Namen *Palaeoniscus*, besonders auch aus dem Grunde,

wie er sagt, weil Blainville, von schlechten Exemplaren irregeleitet, diese Fische theils zu den Häringen als *Clupea Lametherii* gestellt, theils als *Palaeoniscus*, theils als *Palaeothrissum* aufgeführt hatte, und also nothwendig einer der beiden letztgenannten Namen verworfen werden musste. Es ist demnach die Bezeichnung *„Palaeoniscus"* für diese Fischgattung beizubehalten.

Dass, trotz der so zahlreichen Reste, der Schädel von *Palaeoniscus* noch wenig bekannt ist, liegt an dem schlechten Erhaltungszustande, in welchem alle diese angetroffen werden. Der Kopf ist gewöhnlich in so hohem Masse flachgedrückt, die Knochen übereinander geschoben und undeutlich ausgeprägt, dass sich wenig aus ihnen entziffern lässt; so wenig, dass Agassiz hervorhebt, es seien selten so gut erhaltene Exemplare zu finden, wie er sie in seinem Werke abgebildet (Tome II. tab. 11. u. 12.), trotzdem diese doch nur ein sehr lückenhaftes Bild vom Bau des Schädels geben. Die deutlichste Vorstellung von der Anatomie desselben geben immerhin noch die von Quenstedt abgebildeten Reste (vergl. Handbuch der Petrefactenkunde Taf. 21). Dagegen finden sich in den Geoden von Ilmenau sehr gut erhaltene Reste eines als *Palaeoniscus macropoma* (*-pomus* Ag. sp.) bezeichneten Fisches, so dass Quenstedt sagt: „Wer da das Material des Berliner Museums hätte, könnte eine vollständige Anatomie des Kopfes liefern." Es lagen mir nun auch im Göttinger Museum solche Fischgeoden vor, welche hauptsächlich aus der v. Seebach'schen Sammlung stammen, und sie sind es besonders, welche es mir möglich gemacht haben, den Schädel wieder herzustellen; ausserdem standen mir sehr zahlreiche, weniger gute, aber doch auch wohl brauchbare Exemplare von *Pal. Freieslebeni* Bl. sp. aus dem Mansfeld'schen und solche von Riechelsdorf zu Gebote. Denen von Ilmenau gehören sämmtliche vollständiger abgebildeten Reste an, mit Ausnahme von Fig. I. u. VI. Ferner konnte ich ein prächtig erhaltenes, vollständiges Individuum von *Pal. Vratislaviensis* Ag. sp., aus dem Rothliegenden, welches zu Hermannseifen bei Trautenau von Herrn Professor v. Seebach selber aufgelesen wurde, für die Feststellung der gesammten Form des Kopfes und besonders seiner hinteren Abrundung benutzen. Endlich hatte ich Gelegenheit, im Oldenburger Museum einige Controlversuche für die hier

gefundenen Resultate zu üben. Die dort befindlichen Fische sind als *Pal. Freieslebeni* Bl. sp. bestimmt.

Nach diesen eben erwähnten Resten der Gattung *Palaeoniscus* werde ich versuchen, die Anatomie des Kopfes wiederherzustellen; alle nachher zu beschreibenden Knochen liegen mir vollständig vor, mit Ausnahme derjenigen, welche den Augenring zusammensetzen, da diese nur einzeln überliefert sind, und des von Agassiz abgebildeten sphenoideum. Was aber den Umstand anlangt, dass nicht alle zur Beobachtung herangezogenen Fische derselben Species angehören, so will ich, ausser dass eine Uebereinstimmung des Schädelbaues bei derselben Gattung ziemlich selbstverständlich erscheint, noch erwähnen, dass ich, soweit möglich, die an der einen Species beobachteten Knochen mit denen der anderen verglichen und keine Abweichungen gefunden habe, es seien denn die unwesentlichen Variationen der Grössenverhältnisse des Kiemendeckels, die bekanntlich schon von Agassiz neben der Form und Sculptur der Schuppen, sowie der Stellung der Flossen als Unterscheidungsmerkmale der Species benutzt worden sind.

### Das Schädeldach.

In die Bildung des Schädeldaches gehen sechs verschiedene Knochen ein, frontale, parietale, occipitale, mastoideum und zwei intercalaria; alle sind in doppelter Anzahl vorhanden, so dass sich ihre Gesammtzahl auf zwölf beläuft. Von diesen Knochen ist das frontale und auch das mastoideum sehr oft wohl überliefert; weniger häufig, aber an seiner charakteristischen Form leicht erkennbar, findet man das parietale vor. Die übrigen, welche die mittlere Partie des Schädeldachs darstellen, sind mir nur aus einem einzigen Exemplare in der Weise bekannt geworden, dass eine richtige Ableitung neben der genauen Formbestimmung möglich war; gewöhnlich sind sie zerdrückt und verschoben, und in den meisten Fällen überhaupt nicht vorhanden. Das oben erwähnte Exemplar stammt von Riechelsdorf (Fig. I.); die frontalia sind nicht vorhanden, die hintere Partie des Schädels ist nur in ihren Umrissen überliefert, während parietalia, intercalaria und der grössere Theil der occipitalia so schön erhalten sind, dass die feinsten Sculpturen noch erkennbar blieben. Zur Kenntniss der frontalia mögen die Fig. II. und III. abgebildeten Reste dienen; die

mastoidea finden sich an denselben Exemplaren, ferner an den Fig. V. und X. dargestellten.

Das frontale nimmt den grössten Antheil an der Bildung des Schädeldachs. Es stellt jederseits einen lang ausgezogenen Knochen dar, dessen, den Hautbildungen charakteristische Sculpturen ein System längs verlaufender, mannigfach unterbrochener Linien bilden: diese sind an den abgebildeten Resten weniger gut, wohl aber manchmal an Abdrücken sehr deutlich zu beobachten. Sein Aussenrand wird von einer fast geraden Linie gebildet, die indess in der Mitte eine geringe Einschnürung zeigt und nach hinten zu gegen die Mittellinie des Kopfes ein wenig convergirt. Am vorderen Ende runden die frontalia sich sanft ab, während sie zugleich zur Bildung der Schnauze nach abwärts gebogen sind. Ihre Verbindungsnaht verläuft im Ganzen gerade. Die gesammte Form der Stirnbeine erinnert an diejenige, welche diese Knochen bei *Esox* zeigen.

Das parietale ist durch eine Verknöcherung von der Form eines verschobenen Vierecks vertreten, in welchem die nach vorn und hinten gerichteten Seiten bedeutend kürzer sind als die beiden anderen. Diese kürzeren Seiten fallen nach dem Hinterhaupte ab, um vorne dem frontale, hinten dem occipitale zur Begrenzung zu dienen. Von den beiden längeren Seiten ist die innere, in der Medianlinie des Schädels gelegene, die Verbindungslinie der Scheitelbeine, welche hier in ihrer ganzen Ausdehnung einander berühren; die nach aussen gerichtete zeigt gegen das hintere Ende eine stark nach innen verlaufende Convergenz, wodurch eine Lücke im Schädeldach erzeugt wird, welche von einem der nachher als intercalaria zu beschreibenden Knochen ausgefüllt wird. Die Sculpturen geben der Oberfläche des parietale ein granulirtes Ansehen (Fig. I.), welches überhaupt für alle Knochen des hinteren Schädeldachs charakteristisch ist.

Das occipitale ist nächst dem frontale der am meisten ausgedehnte Schädelknochen, denn er übertrifft das parietale, an dessen hintere Seite er sich anlegt, ungefähr um das doppelte Längenmass und ist bedeutend breiter als dieses. Seine vordere Begrenzung wird wegen des Anschlusses an das Scheitelbein durch eine entsprechend kurze und abgeschrägte Linie gebildet, mit welcher seine hintere Grenze fast parallel

verläuft; und da ebenso die beiden längeren Seiten im Ganzen die gleiche Richtung zu einander einhalten, so kommt dem Hinterhauptsbein als Grundform ein gestrecktes Parallelogramm zu. Die Verbindungslinie der occipitalia ist nicht vollständig gerade, vielmehr greifen die Ränder der beiden Knochen etwas übereinander, wodurch einige Unregelmässigkeiten in dem Verlaufe der inneren Grenzlinie hervorgebracht werden. Die nach aussen gelegene lange Seite dagegen ist ein wenig convex und wird durch die intercalaria begrenzt. Der hintere Rand des occipitale ist nicht wohl überliefert, indess lässt sich sein Verlauf aus dem vorderen Rande des gleich zu beschreibenden mastoideum, welches sich an ihn anlegte, leicht erkennen.

Das mastoideum findet sich regelmässig an den von oben nach unten comprimirten Schädeln erhalten, wo es einen fast gleichseitig dreieckigen Knochen darstellt, dessen vorderer, gerade verlaufender Rand, die Knochen des vorhergehenden Schädelsegments, sowohl intercalare als parietale, berührte, während die beiden anderen mehr convex erscheinen und sich an ihrem Zusammentritte unter Bildung einer Curve verbinden. Längs der äusseren Seite des mastoideum verläuft eine etwas gekrümmte Rinne, welche am vorderen Rande beginnt und, nach hinten zu allmählig seichter werdend, sich verliert; sie mag zur Aufnahme eines Schleimkanals gedient haben. Durch das Auseinandertreten der beiden ossa mastoidea endigt der Schädel unter Bildung zweier Schenkel, welche sich mit einem Winkel von etwa 30° nach aussen öffnen.

Die intercalaria, welche so häufig bei den Ganoiden, und bisweilen in grosser Anzahl, beobachtet werden, sind ebenfalls am Schädel des *Palaeoniscus* entwickelt, und zwar finden sich jederseits zwei solcher Knochen vor, welche in ihrer Anordnung neben den Scheitel- und Hinterhauptsbeinen, eine grosse Aehnlichkeit mit denjenigen Knochenreihen zeigen, welche bei *Polypterus* an derselben Region des Schädels sich vorfinden. Diese beiden intercalaria sind einander sehr ähnlich gebaut, nur ist das vordere von geringerer Grösse. Sie füllen einen Zwischenraum zwischen den parietalia und mastoidea aus, sind etwas länger als breit, und vorne schmäler als hinten. Während ihre hintere Begrenzung durch eine stark ausgebuchtete Linie dargestellt wird, bilden ihre äusseren Ränder mit den-

jenigen der mastoidea eine fortlaufende Linie, wodurch die Form des Schädels schön abgerundet erscheint (Fig. I.).

Als Randknochen des Schädeldachs ist eine Verknöcherung zu bezeichnen, welche ich nach Analogie ähnlicher bei den Teleostiern auftretenden Knochen, extrascapulare benannt habe. Sie erstreckt sich längs des Aussenrandes des mastoideum in Form eines schmalen Knochens, dessen innerer Rand fast gerade ist, wogegen der nach aussen gerichtete sich in der Mitte stark ausbuchtet. Dadurch zerfällt seine Aussenseite in zwei Abschnitte, an deren vorderen das operculum, an deren hinteren die obere Fläche der Schultergürtelzinke (supraclaviculare) sich anheftet. An dem Figur II. abgebildeten Schädel ist das extrascapulare isolirt vorhanden; Figur I. zeigt seine Contouren bei der ursprünglichen Lage des Knochens in Berührung mit dem mastoideum.

An das eigentliche Schädeldach reiht sich in engster Verbindung das nasale. Es ist an jeder Seite des Schädels als ein blattförmiger Knochen entwickelt, welcher an der hinteren Grenze des frontale beginnend sich eng an den Aussenrand desselben anlegt und bis in die Nähe des vorderen Schädelrandes erstreckt. Sein hinteres breiteres Ende ist abgerundet, das vordere spitzt sich unter allmähliger Verjüngung in der Weise zu, dass sich der Aussenrand an die innere Fläche des Stirnfortsatzes des intermaxillare anlegen kann. Dadurch wird die Verbindung mit letzterem eine sehr enge, so dass z. B. an den Figur III. abgebildeten Resten die Trennung der beiden Knochen gar nicht zu constatiren ist; dagegen ist das nasale oftmals isolirt überliefert (Fig. II.), ebenso das intermaxillare (Fig. VI.), und in einigen Fällen (die Exemplare befinden sich im Oldenburger Museum) habe ich beide Knochen getrennt nebeneinander vorgefunden. Die nasalia zeigen dieselben Sculpturen, welche ich oben bei der Beschreibung des Schädeldachs erwähnte. Ihr gedoppeltes Auftreten führt mit dem gleichzeitig paarig entwickelten vomer zu Analogien mit dem Schädel von *Lepidosteus*.

### Die Schädelbasis.

Es liegt in der Natur der Sache, dass von der Schädelbasis nur in äusserst seltenen Fällen die Reste derart überliefert sind, dass eine Bestimmung ihrer Formen möglich wäre,

und ich habe schon in der Einleitung erwähnt, dass ich mich, was den Bau des sphenoideum anlangt, nur auf ein von Agassiz in den Recherches abgebildetes Individuum berufen kann; dagegen bin ich in der Lage, den vomer sicher und ziemlich vollständig aus eigener Anschauung zu beschreiben.

Der vomer. Figur X. stellt die Reste eines Schädels dar, an welchem die mastoidea, supraclavicularia, opercula, temporalia in ursprünglicher Lage erhalten sind, abgesehen davon, dass die unterhalb des Schädeldachs gelegenen Theile in Folge des ausgeübten Drucks auf die Seite gerückt sind: der ganze Schädel hat offenbar keine wesentliche Lagenveränderung erfahren. Ausser den mastoidea ist aber von dem Schädeldache nichts zu erkennen, da wegen des ungünstigen Bruchs die gesammte übrige Gesteinsmasse, in der die betreffenden Knochen enthalten waren, auf der Gegenplatte hängen geblieben ist. Ich versuchte nun die Conturen derselben mit Hülfe des Gegenstückes, auf dem sich alle oben bezeichneten Knochen in deutlichster Klarheit abgeprägt haben, weiter zu verfolgen und präparirte die diese verdeckende Gesteinsmasse, in welcher ich bei der regelmässigen Lage der Schädelknochen noch vomer und sphenoideum zu finden hoffte, zu diesem Zwecke heraus. Es fanden sich in der That Reste eines stielförmigen Knochens, welche dem von Agassiz (Rech. Tome II. Tab. 11) abgebildeten sphenoideum entsprechen mochten, welche aber wegen des zum Präpariren so äusserst ungeeigneten Kupferschiefers sich nicht genau bestimmen liessen; dagegen sah ich am vorderen Ende des Schädels zwei Knochen liegen, die, in der Gegend der Stirnbeine auftretend, doch nicht als solche zu deuten waren, wie sie überhaupt keinem der in die Bildung des Schädeldachs eingehenden Knochen gleichzusetzen sind. Diese Knochen repräsentiren den doppelten vomer, denn da sie, wie aus ihrer Form hervorgeht, nicht dem Schädeldache angehören können, so giebt es ihrer bezeichnenden Lage zufolge keine andere Deutung. Die beiden Theile des vomer sind nämlich von linearer Gestalt, mit fast parallel verlaufenden, nur um ein Geringes nach dem vorderen Schädelrande hin convergirenden Rändern, von denen die inneren sich in ihrer ganzen Ausdehnung aneinander anlegen. Das hintere Ende eines jeden Knochens ist abgerundet, so dass die Ränder derselben hier keine fortlaufende Curve bilden,

sondern einen einspringenden Winkel zwischen sich lassen. Das vordere Ende vermochte ich nicht ganz zu verfolgen, indess hat es den Anschein, als ob sich der vomer noch ein gutes Theil weiter erstreckte, als dies in der Figur XI. zu erkennen ist. Jeder der beiden Theile des vomer besitzt einen eigenen Verknöcherungspunkt und die ganze Form derselben erinnert sehr an diejenige, welche diese Knochen bei *Lepidosteus* haben, wie ich mich durch Präparation dieser Theile von *Lepidosteus* selber überzeugt habe.

Das sphenoideum. Ein unbedeutendes Bruchstück des vorderen Theils des Keilbeins, welches ich nur deswegen erwähne, weil die Knochen der Schädelbasis überhaupt so selten überliefert sind, liegt mir in den Fig. VIII. abgebildeten Resten vor. Man sieht den wenig flach gedrückten Kopf des Fisches von unten; zunächst die Kehlplatten, zu deren Seiten Zungenbeine und Kiemenhautstrahlen sich befinden, dann, etwas tiefer liegend, die innere Seite des Schädeldachs angedeutet (*y*), und zwischen diesen beiden Partien einen länglichen, mit *sph.* bezeichneten Knochen; dieser gehört dem sphenoideum an. Wäre seine vordere Begrenzung in der dargestellten Weise intact überliefert, so könnte man annehmen, dass sich der spitz ausgezogene Knochen in den einspringenden Rand der beiden Theile des vomer eingefügt habe und auf diese Weise die Basis des Schädels geschlossen erscheine. Was die gesammte Form des Keilbeins anlangt, so hat Agassiz (Rech. Vol. II. t. 11. f. 2.) ein Exemplar von *Pal. Freieslebeni* Bl. spec. abgebildet, welches, von unten gesehen, von ihm besonders dazu benutzt wurde, um die Lagenverhältnisse der Bauch- und Brustflossen zueinander festzustellen. An diesem findet sich auch das sphenoideum erhalten, ein dreieckiger Knochen mit breiter, am Hinterhaupte gelegener Basis, dessen nach vorn gerichteter, lang ausgezogener Theil wahrscheinlich das parasphenoideum darstellt.

### Der Kieferapparat

wird von sehr kräftigen Ober- und Unterkiefern gebildet, denen sich zwei Zwischenkiefer hinzugesellen. Alle Knochen sind doppelt vorhanden, denn auch der Unterkiefer zerfällt in zwei Aeste, so dass sich ihre Anzahl auf sechs beläuft.

Hierzu kommt noch ein aus temporale und praeoperculum gebildetes Suspensorium. Auffallend ist die lange Streckung des Kieferapparats.

### 1. Oberkiefer.

Maxilla superior. Am Oberkiefer im engeren Sinne lassen sich zwei Theile, die jedoch nicht von einander getrennt sind, unterscheiden, eine linear ausgezogene Partie, welche in Zusammenhang mit den Zwischenkiefern die obere Begrenzung des Maules ausmacht, und eine breite dünnere Platte, welche sich am hinteren Ende des Knochens nach oben hin ausdehnt. Erstere ist gewöhnlich leicht erkennbar, da sie sich durch Einlagerung fester Knochenmassen, welche, in seiner Längsrichtung verlaufend, eine lineare Streifung hervorbringen, auszeichnet; letztere dagegen ist bei ihrer weit zarteren Beschaffenheit gewöhnlich zerbrochen und nur in sehr seltenen Fällen intact erhalten; indess hat schon Quenstedt einen vollständigen Oberkiefer abgebildet, und mir selber liegen mehrere gut erhaltene vor. Minder deutlich, aber doch auch sehr wohl zu erkennen, ist die eben erwähnte breitere Platte desselben an den Figur VI. abgebildeten Resten eines *Pal. Freieslebeni* Bl. spec. Der linear verlängerte Theil legt sich an die hintere Ausbuchtung des intermaxillare, erstreckt sich nach hinten bis unter die Mitte der Augenhöhle und geht hier unter starker, fast rechtwinklig ansteigender Krümmung in den Rand der hinteren Platte über, welche, nach vorn concav, die Knochen des Augenhöhlenrings in sich aufnimmt und sich mit ihrer oberen Fläche an das Schläfenbein anschliesst Die dem Hinterhaupte zugewandte Begrenzung des Oberkiefers ist convex gebogen und stösst unter Bildung eines spitzen Winkels mit dem unteren Rande desselben zusammen; sie wird zum Theil vom Vorderdeckel und einem kleinen Abschnitte des suboperculum bedeckt.

Das intermaxillare ist wie bei den meisten Fischen, so auch hier in doppelter Zahl vorhanden und bildet, wie eben erwähnt, mit den Oberkieferästen die obere Begrenzung des Maules. Seine im Ganzen dreieckige Form wird dadurch modificirt, dass sich sein Stirnfortsatz unter bedeutender Zuspitzung ziemlich weit neben dem frontale erstreckt, bis er, zwischen diesen Knochen und den inneren Rand des nasale

eintretend, sein Ende findet. Seine untere Grenze wird durch eine gebogene Linie gebildet, welche eine Fortsetzung der Krümmung des Oberkiefers darstellt und sich nach dem Vorderende der Schnauze zu sichelförmig verlängert, um mit dem entsprechenden Fortsatze des anderen Zwischenkiefers zusammen zu treten und so den Bogen zu schliessen (Fig. III.). Sein hinterer, convexer Rand zeigt eine abgeschrägte Fläche (Fig. VI.), welche die Anlagerung des Oberkiefers ermöglichte, in der Weise wie es aus Figur IX. und der Restauration zu ersehen ist. Die fortlaufende Linie, in welcher der Aussenrand des Nasenbeins sich mit demjenigen des Zwischenkiefers verbindet, ist also nicht die Grenze des letzteren, sondern es erstreckt sich seine Fläche noch unter die des Oberkiefers.

## 2. Kiefersuspensorium.

Das temporale. Als solches ist eine Verknöcherung zu deuten, welche, an die Seiten der intercalaria sich anlegend, vorn durch das nasale und die supraorbitalia, unten durch die maxilla superior und das praeoperculum, hinten durch das operculum eingeschlossen wird. Das Schläfenbein ist von elliptischer Form und ähnelt hierin auf den ersten Blick dem operculum, mit welchem auch seine Dimensionen ungefähr zusammenfallen, unterscheidet sich aber von diesem Knochen dadurch, dass der dem Schädeldache zugewandte Rand gerade ist, wodurch die Gelenkung (denn das os temporale ist ja gewöhnlich mit dem Schädel beweglich verbunden) mit diesem ermöglicht wird. Die oberen Ränder des Deckels dagegen sind abgerundet. In der Nähe des hinteren Randes trägt das temporale eine nach unten und vorn sich erstreckende Furche, welche die Abgrenzung einer hinteren Gelenkfläche für das operculum darstellt. Der Verlauf dieser Furche correspondirt nämlich mit dem vorderen, gerade ausgezogenen Rande des Kiemendeckels, wie dies in Figur III. zu erkennen ist, und es bietet die dadurch gebildete Gelenkfläche einen Ersatz für den gewöhnlich am temporale auftretenden Gelenkkopf, welcher mit einer im operculum befindlichen Pfanne zu articuliren pflegt.

Die richtige Deutung dieses eben beschriebenen Knochens als Schläfenbein war nur mit Hülfe jener Figur III. abgebildeten Reste möglich, welche von so ausgezeichneter Schönheit

sind, dass man nur selten ein dem ähnliches Exemplar wieder antreffen wird. Sämmtliche Knochen sind in ihrer ursprünglichen Form erhalten, ohne besonders verdrückt und verschoben zu sein, so dass man sogar die Wölbung des Schädels noch beobachten kann; und die oberflächlichste Betrachtung lehrt — besser als es die einseitige Darstellung der Figur wiederzugeben vermag — dass die als temporalia beschriebenen Knochen in situ erhalten sind und demnach auch nur als solche gedeutet werden können. Ich hebe dieses besonders hervor, weil sowohl AGASSIZ als QUENSTEDT die Zahl der opercula auf vier angegeben, während nur drei vorhanden sind (das praeoperculum mit eingerechnet) und das temporale wahrscheinlich als viertes von den beiden Forschern in Anspruch genommen wurde; denn die Deutung dieses Knochens war bei seiner grossen Aehnlichkeit mit dem operculum nur dann möglich, wenn er, wie in vorliegendem Falle, in Zusammenhang mit dem Schädeldache beobachtet werden konnte.

Das praeoperculum ist ein schmaler Knochen, etwa so lang wie der Deckel breit ist, welcher sich oben mit verbreiterter Endfläche, concav gebogen, an den Rand des temporale anlegt. Sein nach unten gerichtetes Ende, welches bis an das articulare des Unterkiefers reicht, spitzt sich zu, so dass der Knochen von drei Seiten umschrieben wird.

### 3. Unterkiefer.

Der Unterkiefer zerfällt in seiner Medianlinie in zwei Aeste, von denen jeder die Länge des Oberkiefers um so viel überragt, als die untere Ausdehnung des vor demselben gelegenen Zwischenkiefers ausmacht. Im übrigen besitzt er dieselben festen Knocheneinlagerungen, wie der Oberkiefer und fällt deswegen in den meisten Fällen auch gleich in die Augen. Seine Ausdehnung von oben nach unten übertrifft diejenige der max. superior um ein Bedeutendes, auch unterscheidet er sich von jener dadurch, dass sein vorderes Ende schmäler ist, als das hintere, abgerundete. Dazu kommt, dass der Unterkieferast in je zwei Knochen, articulare und dentale, gesondert ist. Diese Zweitheilung ist sehr deutlich an den Figur V. dargestellten Kopfknochen erkennbar, über deren Lagenverhältniss man sich leicht orientirt, da sämmtliche Theile fast in ursprünglicher Stellung zu einander sich vorfinden. Das Schädel-

dach sammt dem Oberkieferapparat ist fortgeführt, und man sieht vor den schräg nach vorn gerichteten Operkeln die Theile des Unterkiefers gesondert liegen; zu hinterst das articulare, davor, etwas tiefer und durch Gesteinsmasse getrennt, die spärlichen Ueberreste des dentale, dessen Unvollständigkeit nichts zur Sache thut, da es sich nur um Feststellung der Grenzlinie beider Knochen handelt. Das articulare ist von schaufelförmiger Gestalt, seine Grenzlinie verläuft unten gerade, geht dann in die hintere Rundung des Knochens über, bildet an der oberen Seite eine der unteren parallel gerichtete Linie, bis sie sich nach vorn abwärts biegt und Sförmig geschwungen unter spitzem Winkel wieder mit dem unteren Rande zusammentrifft. Das dentale bildet dagegen einen langgestreckten Knochen, dessen Ränder gerade verlaufen, und trägt ebenso wie der Oberkiefer Zähne.

Dass der Kieferapparat des *Palaeoniscus* mit Zähnen bewaffnet war, ist schon seit Agassiz bekannt, und auch Quenstedt hat solche in seinem Handbuche an der mehrfach erwähnten Stelle abgebildet; indess sind diese nur schwierig zu erkennen und man hat daher über ihre nähere Form noch wenig ausgesagt. Ich bin nun freilich auch nicht in der Lage gewesen, darüber viele Untersuchungen anstellen zu können, habe jedoch mit Hilfe von Säure-Aetzungen in einem Falle sehr deutliche Zähne gesehen und gefunden, dass sie spitze, kegelförmige Gebilde sind. Ich beobachtete sie an Ober- und Unterkiefer, welche, von den übrigen Theilen des Kopfskelets getrennt, sich neben gesonderten Kiemenhautstrahlen und Gliedern der Kiementräger des Figur IV. gezeichneten Exemplars befinden.

### Skelet des Respirationsapparats.

Im Anschlusse an den Kieferapparat will ich die Reste betrachten, welche mir von übrigen Visceralbögen noch vorliegen, das hyoideum mit den radiis branchiostegis und die Glieder der Kiemenbögen; ferner die den unteren Verschluss der Visceralbögen bildenden Kehlplatten.

Das hyoideum ist als langer, stielförmiger, seitlich comprimirter Knochen entwickelt, welcher, so weit er mir erhalten vorliegt, keine Gliederung zeigt. Das einzige Exemplar, an welchem sich der Zungenbeinbogen mit Sicherheit nachweisen

lässt, ist das schon bei Beschreibung des sphenoideum erwähnte (Fig. VIII.). Hier sieht man einmal gerade auf die untere Kante des einen Schenkels; wogegen der andere etwas zur Seite gebogen ist und zugleich einen Theil seiner inneren Fläche dem Auge darbietet; auch zeigt sich an diesen Resten die Anheftung der Kiemenhautstrahlen sehr deutlich. Letztere sind in beträchtlicher Anzahl vorhanden, da sie aber fast stets von einzelnen Partien des Schädels theilweise bedeckt angetroffen werden, so lässt sich ihre Anzahl nicht genauer feststellen. Quenstedt bemerkt, dass man zuweilen über 16 zählen könne. Was ihre Form anlangt, so ist diese nicht einfach lanzettförmig, wie aus früheren Abbildungen hervorzugehen scheint, sondern eine blattförmige, mit schmaler an das hyoideum sich anheftender Basis und stark verbreiterter Aussenfläche. Es lässt sich dies an losgelösten, isolirten Kiemenhautstrahlen leicht constatiren.

Arcus branchialis. Ich finde Glieder der Kiemenbögen neben Resten der Kiefer und losgelösten Kiemenhautstrahlen in Form von 6 Mm. langen, stielförmigen Knöchelchen, welche, in der Mitte sehr schmal, sich gegen die beiden Enden zur Articulation mit den anliegenden Gliedern verbreitern. Sie scheinen rechtwinklig zur Längsachse etwas comprimirt zu sein und zeigen, schon mit blossem Auge erkennbar, eine sehr ausgeprägte Querstreifung (Fig. XII. stellt sie in natürlicher Grösse dar).

Die Kehlplatten füllen den Zwischenraum zwischen den beiden Aesten des Zungenbeinbogens aus. Sie sind von langgestreckter Gestalt, mit gerade verlaufendem Aussen- und stark gekrümmtem Hinterrande; ihr hinteres Ende fällt mit demjenigen des hyoideum zusammen, das vordere ist bedeutend verschmälert und zugespitzt, wie sich leicht an seitlich comprimirten Schädeln nachweisen lässt, da hier die Kehlplatten, aus ihrer Lage herausgepresst, sich unterhalb des Unterkiefers oftmals vollständig vorfinden. Ihre Oberfläche zeigt eine, die äussere Form wiederholende Wachsthums-Streifung, welche aber nicht so sehr in die Augen fällt, wie bei dem Kiemendeckel.

Der Kiemendeckel

zerfällt in zwei Theile, operculum und suboperculum, welche beide gewöhnlich sehr gut erhalten sind; ein interoperculum fehlt; sie finden sich an den Fig. IV. abgebildeten Resten hinter dem praeoperculum in gehöriger Lage zu einander und vollständig vor.

Das operculum ist etwa um die Hälfte länger als breit; seine längeren, im Ganzen parallel verlaufenden Seiten sind fast gerade, die hintere dagegen ist stark convex, während sich die vordere Partie in eine Spitze auszieht, deren oberer Rand sich an die oben erwähnte Furche des Schläfenbeins zur Gelenkung anlegt. Demnach ist die Längsausdehnung des Deckels derjenigen des Schädels parallel gerichtet. Es lassen sich an ihm deutliche, concentrische Wachsthums-Streifungen erkennen (Fig. IV.).

Das suboperculum. Ein Knochen von gleicher Längen- und Breiten-Ausdehnung, dessen Begrenzung durch fast normal zu einander stehende Seiten gebildet wird. Von seinen Ecken sind drei abgerundet, die vierte, nach oben und vorn gerichtete, ist in eine spitze Zunge verlängert und scheint zur Befestigung des suboperculum gedient zu haben. Sein hinterer Rand biegt sich nach aussen, der vordere unter entsprechender Krümmung nach innen zu; die beiden anderen Seiten dagegen verlaufen mehr oder minder gerade. Dieselbe concentrische Streifung, welche beim Deckel erwähnt wurde, zeigt sich auch an diesem Knochen (Fig. IV.).

Gesichtsknochen.

Zu den oberflächlichen Gesichtsknochen rechne ich zunächst eine Verknöcherung, welche, vor dem Augenringe gelegen, schon von Quenstedt abgebildet, aber als frontale anterius gedeutet wurde. Diese Deutung hatte nach den Resten, welche die Abbildung (Handbuch t. 21. f. 6.) wiedergiebt, allerdings ihre Berechtigung, muss aber aufgegeben werden, da sich gezeigt hat, dass der Knochen ohne jede Verbindung mit dem Schädeldache, unterhalb des Nasenbeins seine Stelle findet. Er ist nur selten überliefert, zumal bei dem durchgängig schlechten Erhaltungszustande dieser Schädelregion und der grossen Annäherung an die Form des Zwischenkiefers die

Unterscheidung von letzterem sehr schwierig ist. Ich glaube den Knochen einmal an einem von Riechelsdorf stammenden Exemplar zu sehen, wo er neben den orbitalia gelegen den vorderen Augenhöhlenrand abschliesst; besser jedoch und vollständiger konnte ich ihn an Resten von *Pal. Freieslebeni* aus dem Oldenburger Museum erkennen, wo er in seiner natürlichen Lage, unterhalb des Nasenbeins und Zwischenkiefers, sich vorfindet, wie ich dies durch eine oberflächliche Skizze (Fig. XIII.) anzudeuten gesucht habe. Dieser Knochen stellt ein Dreieck dar, dessen untere gerade Seite sich an den Oberkieferast anschliesst; von den beiden anderen legt sich die eine, convex gebogen, in die Concavität, welche durch die Zusammenfügung des Stirnfortsatzes des intermaxillare und des nasale gebildet wird, die andere richtet ihre Concavität nach dem Hinterhaupte zu und legt sich an die Knochenreihe an, welche den Augenhöhlenring zusammensetzt.

Die orbitalia. Dass das Auge von einem aus zahlreichen Knöchelchen zusammengesetzten Ringe eingeschlossen werde, hat schon Agassiz beobachtet und auch Quenstedt macht darauf aufmerksam. Ich bin aber nicht im Stande gewesen, diese Knöchelchen in vollständiger Ueberlieferung zu beobachten, indess liegt mir ein Schädel vor, an welchem die supraorbitalia theilweise gut zu erkennen sind, und es zeigt sich, dass diese eine andere Gestalt haben als die geradrandigen infraorbitalia. Ihr nach vorn gerichtetes Ende ist breiter als das hintere und abgerundet; auf dieses abgerundete Ende legt sich der folgende Knochen auf u. s. w., so dass hierdurch ein Verschluss hergestellt wird, in der Weise wie ich es in der Restauration anzudeuten versucht habe. Wie viele Knochen aber die oben beschriebene Gestalt hatten, und wie viele geradlinig, von quadratischer Form waren, vermag ich nicht anzugeben, ebensowenig wie ich ihre Gesammtzahl überhaupt bestimmen kann; indess dürfte dies für die Anatomie des Schädels auch nur von untergeordnetem Interesse sein.

### Der Schultergürtel.

Von den bei den Ganoiden gewöhnlich auftretenden drei Verknöcherungen des Schultergürtels claviculare, supraclaviculare und infraclaviculare, sind nur die beiden ersteren vorhanden; die letztere ist, wie dies mit der Ausdehnung des claviculare zu geschehen

pflegt, geschwunden. Weitere Verknöcherungen, welche z. B. bei *Polypterus* durch Bildung des scapulare und coracoideum auftreten, sind nicht vorhanden.

Das claviculare, ein starker Knochen, wiederholt die Krümmung des hinteren Schädelrandes, indem sich sein oberes Ende, mässig gebogen, an den Rand des mastoideum anlegt. Die untere Partie biegt sich so weit nach vorn, dass ihr Verlauf mit demjenigen der unteren Schädelfläche parallel wird. Die nach aussen gewendete Fläche des claviculare trägt in der Mitte eine stark ausgeprägte Erhabenheit, von welcher aus sich die beiden Ränder des Knochens nach vorn und hinten abschrägen.

Das supraclaviculare. Die obere Zicke des Schultergürtels wird durch einen dreimal längeren als breiten Knochen mit mässig gekrümmter Fläche vertreten. Er ist mit seinem oberen, gerade abgestutzten Rande an das mastoideum befestigt; hier ist der Knochen bedeutend breiter als an seinem, dem Schädel abgewandten, zugerundeten Ende (Fig. III.). Auf seiner Mitte verläuft eine Furche, welche, am Schädelrande beginnend und stark ausgeprägt, sich gegen das untere Ende hin, allmählig seichter werdend, verliert. Das supraclaviculare findet sich bei den von oben flach gedrückten Exemplaren oft in sehr regelmässiger Lagerung, hinter dem Kiemendeckel und an den Rand des mastoideum sich anschliessend, erhalten (Fig. V. und X.); auch bei seitlich comprimirten Schädeln ist es leicht zu erkennen, freilich gewöhnlich nicht intact überliefert. Seine Lage zu dem Kiemendeckel und dem mastoideum ist am besten an dem früher schon erwähnten Exemplare von *Palaeoniscus Vratislaviensis* Ag. sp. zu erkennen.*)

---

Nach alledem gestaltet sich die Restauration des Kopfes von *Palaeoniscus* Ag. so, wie sie in Figur A. dargestellt ist. Die Anatomie des Schädels ergiebt wesentliche Verschieden-

*) Am oberen Rande des supraclaviculare geht die Seitenlinie auf den Schädel über. Sie endigt am hinteren Theile des Fisches der Gabelung der Schwanzflosse gegenüber und erstreckt sich nicht, wie Lütken sie abgebildet, bis in die Spitze des oberen Lappens. Ihre Richtung ist durch eine Reihe von Oeffnungen markirt, welche quer über die ganze Fläche der einzelnen Schuppen verlaufen.

heiten von derjenigen des *Semionotus Bergeri* Ag. sp., welche von Lütken zur Restauration des *Palaeoniscus* verwendet wurde. Am auffallendsten ist der. Unterschied in der Ausbildung des Kieferapparats: den langgestreckten Ober- und Unterkiefern des Schädels von *Palaeoniscus* stehen kurze, gedrungene bei *Semionotus* entgegen. Die Kehlplatten, welche bei *Palaeoniscus* in doppelter Anzahl und von bedeutender Grösse auftreten, sind bei *Semionotus* gar nicht entwickelt. Dagegen fehlt jenem die sogenannte Backenplatte, welche für den Kopf von *Semionotus* so sehr bezeichnend ist, und eine Reihe von Knochen, welche an diese vorn sich anschliessend den unteren Augenhölenrand begrenzt und, zwischen frontale und maxilla superior eingeschoben, bis an die vordere Grenze des ersteren reicht. Dazu kommt ein schmales, fast stielförmig zu nennendes temporale bei *Semionotus,* während dasjenige von *Palaeoniscus* von grosser, blattförmiger Gestalt ist und einen bedeutenden Antheil an der Zusammensetzung des Schädels nimmt. Das praeoperculum zeigt dagegen die entgegengesetzte Entwickelung, da es bei *Palaeoniscus* durch einen schmalen, fast dreieckigen Knochen vertreten ist, ein Gegensatz zu der sehr breiten Platte, welche es bei *Semionotus* darstellt. Schliesslich ist noch das Fehlen der intercalaria bei letzterem zu erwähnen und der Umstand, dass sämmtliche Abgrenzungslinien der in die Bildung des Schädeldachs eingehenden Knochen normal zur Längsausdehnung des Kopfes verlaufen, gegenüber den unregelmässigen Begrenzungen, welche diesen am Schädel des *Palaeoniscus* zukommen.

Es lag nach Feststellung solcher Verschiedenheiten der Gedanke nahe, ob nicht vielleicht für die eine wie für die andere Ausbildung des Kopfes Analogien unter den fossilen Ganoiden sich finden liessen, und dies gewann mir den höchsten Grad von Wahrscheinlichkeit, als ich mich von der fast vollständigen Uebereinstimmung der Restauration des *Semionotus Bergeri* Ag. sp. nach Strüver und der von *Lepidotus Elvensis* Blv. sp. nach Quenstedt überzeugte (vergl. Ueber *Lepidotus* im Lias ε Würtemberg 1847). Ich begann daher eine Anzahl von Formen in Bezug auf diesen Punkt zu untersuchen und lasse die dadurch gewonnenen Resultate folgen.

Eine nahe Verwandtschaft war am ehesten bei der Gattung *Acrolepis* Ag. zu vermuthen, welche schon von J. Müller

mit *Palaeoniscus* vereinigt und von Germar sogar als zu derselben Gattung gehörig aufgeführt wurde. Diese Identität von *Acrolepis* und *Palaeoniscus* lässt sich zwar noch nicht mit Sicherheit bestimmen, hat aber viel Wahrscheinliches; ein Punkt, auf den ich weiter unten noch zurückkommen werde.

## II. *Acrolepis* Ag.

Eine hierher gehörige Species wurde zuerst von Sedgwick (Geol. transact. ser. 2. vol. 3. t. 8.) aus dem Zechsteine Englands beschrieben und nachher von Agassiz als *Acrolepis Sedgwickii* Ag. sp. zur Aufstellung einer eigenen Gattung benutzt (Rech. vol. II. pag. 79). Es liegen mir von dieser Species keine Reste zur Untersuchung vor, wohl aber mehrere sehr schön erhaltene Bruchstücke der im Kupferschiefer Thüringens vorkommenden, früher von Germar als *Pal. Dunkeri* beschriebenen Form (Versteinerungen des Mansfelder Kupferschiefers, Halle 1840), welche später *Acrolepis asper* Ag. sp. genannt wurde.

Ueber den Schädel dieser Fische finden sich in der Literatur nur sehr dürftige Angaben. Agassiz hat von dem vorderen Theile des Fisches überhaupt keine Abbildung gegeben; er beschränkt sich auf die Darstellung jenes Bruchstücks von *Acrolepis Sedgwickii*, welches ihm zur Begründung der Gattung gedient hatte (Tome II. t. 52.), und auf die oberflächliche Beschreibung des Kopfes von *Acr. asper*, eine Darlegung, welche nicht eingehend genug ist, um eine klare Vorstellung über den Bau desselben gewinnen zu lassen (Tome II. pag. 82). Ausserdem ist von Giebel ein gut erhaltenes Exemplar derselben Species aus dem Halle'schen Museum beschrieben worden, aber auch hier sind die Angaben über den Schädel sehr dürftige, denn es wird ausser dem Vorhandensein conischer Zähne, „welche dieselbe Grösse in beiden Kiefern haben“, nur noch erwähnt: „die grossen langen Kiemenbögen schützt ein verlängertes suboperculum, ein schmaler Vorderdeckel und ein sehr kleiner Deckel“.

Durch den Uebergang der Sammlung des verstorbenen Witte an das Göttinger Museum befinden sich hier einige besonders gut erhaltene Reste von *Acr. asper* Ag. sp. und

unter diesen auch der Abdruck eines Kopfes, an welchem folgende Verhältnisse zu erkennen sind.

Zwei langgestreckte, kräftige Unterkiefer fallen zunächst in die Augen, der eine in seiner ganzen Ausdehnung, der andere nicht ganz so gut erhalten. Zwischen beiden, welche in ziemlich unverrückter Lage sich befinden, zieht sich an der einen Seite eine Reihe von Kiemenhautstrahlen hin, welche, von lanzettförmiger Gestalt, in sehr beträchtlicher Anzahl auftreten; ich zähle deren sechszehn, die sich jedoch von denen der Gattung *Palaeoniscus* dadurch unterscheiden, dass sie verhältnissmässig wenig nach dem abgewandten Ende zu sich verbreitern und am hinteren Kopftheile etwa doppelt so lang sind als am vorderen. An der anderen Seite liegt eine Kehlplatte von derselben Länge mit den Unterkieferästen; sie ist schmal und ihr vorderes Ende sehr spitz ausgezogen. Neben den Theilen des Unterkiefers finden sich ausserdem Reste des Oberkiefers vor, welche mit ihrem unteren geraden Rande dem Aussenrande des ersteren angelagert sind. Der rechte Ast des Oberkiefers ist ziemlich vollständig erhalten und zeigt ein schmales, stielförmiges Vorderende, welches sich nach oben und hinten zur Bildung einer breiten Platte ausdehnt. Der vordere Theil des linken Oberkiefers ist ebensogut zu erkennen, dagegen ist der hintere Theil hier verbrochen. Daneben liegen die Reste des Kiemendeckelapparats in ziemlicher Vollständigkeit; das operculum, von geringer Grösse, ist von länglich ovaler Form; das suboperculum, nicht so langgezogen, hat ebenfalls drei abgerundete Ecken, aber fast gerade verlaufende Ränder, die vierte Ecke ist zungenförmig verlängert; das praeoperculum ist nur in seinem unteren Abschnitte erhalten, welcher scharf zugespitzt erscheint und in seiner Verlängerung einen schmalen Knochen darstellen würde.*) Von den Theilen des Augenhöhlenrings finden sich auch Reste vor, zwei sich verbindende Knöchelchen von quadratischer, fast rechteckiger Gestalt.

Das ist etwa dasjenige, was sich mit Sicherheit an jenem Schädel von *Acr. asper* erkennen lässt. Dazu kommt noch das Auftreten von kegelförmigen Zähnen, welche, wie Agassiz

*) Vergl. ebenfalls Agassiz, Rech. Tome II. pag. 82.

bemerkt, in beiden Kiefern gleich ausgebildet sind. GIEBEL hat dies ebenfalls bestätigt; indess möchte ich über den weiteren Bau dieser Zähne noch etwas sehr Wesentliches hinzufügen. Es befindet sich hier aus der alten Universitätssammlung ein kleines Bruchstück vom Schädel eines *Acr. asper* von Altenstein in Meiningen, welches die zahntragenden Randstücke beider Kieferhälften von einer Seite des Kopfes darstellt. Welcher von beiden Knochentheilen dem Ober-, welcher dem Unterkiefer angehöre, kann ich nicht bestimmen; da indess die gleichartige Ausbildung der Zähne, welche hier nur an einem Kieferstücke zu beobachten sind, weil dieses sich über den Rand des anderen hinüber geschoben hat, schon früher genügend bestätigt wurde, so thut dies nichts zur Sache. Auf dem Rande des ersteren aufsitzend findet sich eine Reihe von Zähnen, welche fast im ganzen Kiefer von gleicher Grösse sind, gegen das eine Ende jedoch, welches ich wegen der grösseren Breite und Dicke der Knochentheile für das hintere halte, sich merklich verkleinern. Ihre Form ist übrigens an jedem Theile des Kiefers durchaus dieselbe und stellt einen Kegel dar, dessen unterer Theil von fast parallel zu einander stehenden Flächen begrenzt wird, während der obere in eine scharfe Spitze ausgeht; jener ist in Uebereinstimmung mit den Zähnen von *Saurichthys* AG. und *Pygopterus* AG. aus Dentine gebildet, dieser aus Schmelz bestehend. Die plötzliche Verjüngung des oberen Theils weicht von den allmählig convergirenden, in eine stumpfe Spitze auslaufenden Flächen der Zähne von *Saurichthys* ab, stimmt dagegen mit denen von *Pygopterus* überein, mit welchen sie zugleich die glatte, ungestreifte Oberfläche gemein haben. Die Ausdehnung des Dentine- und Schmelztheils steht ungefähr im Verhältniss von 2 : 1.

Die Uebereinstimmung der Gattung *Acrolepis* mit derjenigen von *Palaeoniscus* ist eine so grosse, dass ich der von GERMAR vorgeschlagenen Vereinigung beider beitreten würde, wenn nicht die oben erwähnten Unterschiede in Ausbildung der Kiemenhautstrahlen und das Vorhandensein eines Knochens, den ich als supraclaviculare zu deuten einigen Anstand nehme, mich davon absehen liessen. Denn die stark hervortretenden Sculpturen, welche von AGASSIZ als so besonders charakteristisch bezeichnet werden (Rech. Tome II. Ch. IV.), dürften doch

wohl nicht zur Trennung beider Gattungen verwandt werden, zumal auch manche Palaeonisciden schon sehr bedeutende Sculpturen zeigen, die, falls die Fische die Grösse eines *Acrolepis* erreicht hätten, wenig hinter der Ausbildung, welche uns bei diesem entgegentritt, zurückbleiben würden.

Dieselben Analogien im Bau des Kopfes, auf deren Besprechung ich nachher zurückkommen werde, fand ich ebenfalls bei *Amblypterus* Ag. und *Pygopterus* Ag.

### III. *Amblypterus* Ag.

Die Gattung *Amblypterus* wurde bekanntlich von Agassiz aufgestellt „à cause de l'immense grandeur relative de leurs nageoires“ (Tome II. Chap. IV. pag. 28), nachdem Bronn diesen Fisch als *Palaeoniscus* aufgeführt hatte (Jahrb. für Mineralogie 1829 vol. 2. pag. 483), dem er, wie Agassiz sagt, durch die Stellung der Flossen zu einander allerdings sehr ähnlich sei. Die Gattung wird durch zahlreiche Arten vertreten, welche, mit Ausnahme von der im Muschelkalk auftretenden Form *Ambl. Agassizii* Münst. sp., sämmtlich in der Kohle, besonders im Rothliegenden von Lebach gefunden werden. Die Ueberlieferung dieser Fische ist aber noch weit mangelhafter, als die, welche wir bei *Palaeoniscus* kennen gelernt haben, und es dürfte wohl überhaupt fraglich sein, ob es je gelingen wird, eine vollständige Restauration derselben zu geben, seit, wie bekannt, der Betrieb bei Lebach aufgegeben wurde. Trotzdem ist es mir bei dem reichlich vorhandenen Material gelungen, diejenigen Theile des Schädels wieder herzustellen, welche mir als besonders wesentlich zur Abgrenzung einer verwandten Formenreihe, wie ich sie nachher versuchen werde, erscheinen. Ich habe die Restauration, soweit sie möglich war, auf der Tafel neben diejenige von *Palaeoniscus* gestellt, hielt es indess für überflüssig, alle diejenigen Reste, aus denen sie sich zusammensetzen liess, in derselben Ausführlichkeit zu beschreiben und abzubilden, wie es bei dem Schädel von *Palaeoniscus* geschehen ist. Auf die grossen Analogien im Bau beider Fischköpfe brauche ich wohl kaum noch hinzuweisen. Bemerkenswerthe Formverschiedenheitnn der einzelnen Knochen kommen unter den verschiedenen Arten hier so wenig wie bei *Palaeoniscus* vor.

Zunächst treten uns wieder die schon öfter erwähnten charakteristischen Formen des Ober- und Unterkiefers entgegen; bei letzterem ist noch die Zweitheilung in articulare und dentale an einem Exemplare von *Ambl. macropterus* Ag. sp., aus der Witte'schen Sammlung stammend, zu erkennen. Die Form des articulare weicht von derjenigen, welche dieser Knochen bei *Palaeoniscus* zeigt, insofern ab, als es um Vieles kürzer ist und ein Dreieck darstellt, dessen eine Ecke sich nach oben zu bedeutend verlängert — dies ist in der Abbildung nicht zu erkennen, da der obere Theil des articulare durch das suboperculum verdeckt wird. Aus der Form des articulare resultirt ferner eine anders verlaufende Abgrenzungslinie gegen das dentale; die gesammte Ausbildung des Unter- wie des Oberkiefers stimmt im Uebrigen mit derjenigen bei *Palaeoniscus* überein; auch die Form der Zähne. An den Unterkiefer schliesst sich ein stielförmiger Zungenbeinbogen, welcher achtzehn Kiemenhautstrahlen in einem Falle beobachten lässt (*Ambl. macropterus* Ag. sp.), in ihrer blattförmigen Gestalt gänzlich gleich denen des *Palaeoniscus* gebildet. Der untere Verschluss des Kopfes wird ferner durch zwei lanzettförmige Kehlplatten hergestellt. Auch der Kiemendeckelapparat zeigt im Vergleich mit dem früher beschriebenen nur geringe Modificationen, er zerfällt wiederum nur in zwei Theile. Die Abweichungen sind am bedeutendsten in der Form des Deckels, welcher sich nach hinten zu auffallend verschmälert; das suboperculum unterscheidet sich nur durch die weniger ausgebildete vordere Verlängerung. Das praeoperculum zeigt keine Formdifferenzen, ebenso nicht die öfter gut zu erkennenden parietalia, an welche anschliessend noch Reste der frontalia und occipitalia sich erhalten haben. Vom mastoideum ist nur ein kleiner Bruchtheil überliefert, welcher jedoch hinreichend ist, um die Ausbildung desselben festzustellen; denn die Deutung dieses Theiles kann nicht zweifelhaft sein, da er sich im Zusammenhang mit dem supraclaviculare vorfindet. Letzteres ist sehr oft überliefert, es unterscheidet sich von dem entsprechenden Knochen am Schultergürtel von *Palaeoniscus* durch seine regelmässigere, lanzettförmige Gestalt, da die Verbreiterung der oberen, dem mastoideum anliegenden Fläche fehlt; ob aber eine schräg über diese verlaufende Contour als Grenze zwischen supraclaviculare und extrascapulare aufzufassen ist

oder ersterem allein angehört, vermag ich nicht zu entscheiden. Das claviculare ist von derselben Grösse und Entwickelung, wie wir es bei *Palaeoniscus* kennen gelernt haben. Schliesslich finde ich noch unterhalb der Scheitelbeine das Fragment eines Knochens vor, welches mir zweifellos als dem temporale zugehörig erscheint. Alle Schädelknochen zeigen dieselben Sculpturen, welche auch bei *Palaeoniscus* und *Acrolepis* auftreten; ich konnte sie deutlich an allen beschriebenen Theilen erkennen.

## IV. *Pygopterus* Ag.

Auch diese Fische zeigen, wie mich eine Abbildung von Quenstedt überzeugt hat (Handbuch t. 21), die grösste Aehnlichkeit im Schädelbau mit *Palaeoniscus*. Indessen liegt mir zu wenig Material vor, um einen ähnlichen Nachweis, wie ich ihn bei *Acrolepis* und *Amblypterus* für diese Verwandtschaft zu führen gesucht habe, auch hier durch selbstständige Untersuchung zu liefern. Im Wesentlichen kann ich nur auf die oben erwähnte Abbildung verweisen und mache hier vor allen Dingen auf das Vorhandensein einer, den früher beschriebenen gleichen Kehlplatte, gestreckter, mit conischen Zähnen bewaffneter Kiefer, eines schmalen praeoperculum und zahlreicher Kiemenhautstrahlen aufmerksam. Mir selber liegt ein wohl erhaltener Unterkiefer des *Pygopterus Humboldti* Ag. sp. von Ilmenau aus der v. Seebach'schen Sammlung vor. An diesem konnte ich den Zahnbau sehr wohl studiren, welcher, wie bereits Agassiz betont*), sehr auffallende Aehnlichkeiten mit demjenigen von *Saurichthys* Ag. darbietet. Da sich an dem angeführten Orte eine sehr genaue Beschreibung der Zähne findet, welche ich, wie zu erwarten, nur bestätigen kann, so möchte ich nur noch darauf aufmerksam machen, dass durch die Glätte ihrer Oberfläche die im Uebrigen gleich gebauten, nur etwas gedrungeneren Zähne, noch mehr an die vorher beschriebenen von *Acrolepis* Ag. sich anschliessen, als an *Saurichthys* Ag., deren Zähne sie sonst in jeder anderen Beziehung so sehr nahe stehen. Auch die Form des Unterkiefers, sowie

*) Ueber den Bau der Zähne vergl. Agassiz, Rech. Vol. II. Ch. XIX. pag. 152.

des ebenfalls im Original vorhandenen, vollständigen suboperculum stimmt mit den entsprechenden Knochen der oben beschriebenen Gattungen vollständig überein.

Wenn es sich darum handelte, weitere Untersuchungen über etwaige Aehnlichkeiten im Bau des Schädels der Ganoiden anzustellen, so konnten natürlich die von HUXLEY begrenzten Crossopterygier, ebensowohl wie die Gruppe der Pycnodonten, welchen LÜTKEN eine so eingehende Besprechung gewidmet hat, von vornherein ausgeschlossen werden; ebenso ferner die Acanthoden und die übrigen hieher gehörigen Fische, welchen, wie LÜTKEN mit Recht hervorhebt, ein Platz auf der Grenze zwischen Ganoiden und Knorpelfischen anzuweisen ist, und es handelt sich nur noch um diejenige Gruppe, welche von letzterem als die der Euganoïden herausgehoben wurde. Unter diesen verdient vor allen *Saurichthys* AG. eine nähere Beachtung. Die Gattung *Saurichthys* wurde bekanntlich von AGASSIZ aufgestellt*) und auf Grund der mikroskopischen Structur der Zähne unter die Sauroiden, und zwar unmittelbar zwischen *Pygopterus* und *Acrolepis* eingereiht. Auch PICTET**) führt bei seiner Eintheilung der Lepidosteiden, nach Art der Schwanzbildung und des Zahnbaus in fünf Tribus, diese Gattung neben jenen beiden auf. Ueber die Form und Structur der Zähne finden sich, ausser an den oben erwähnten Stellen, noch ausführliche Beschreibungen bei AGASSIZ (Rech. Tome II. pag. 84) und bei H. v. MEYER (Palaeontographica pag. 119 und t. 12; ausserdem pag. 234 und 235), so dass ich darüber nichts Neues mehr hinzufügen zu können glaube. Indess ist mir die grosse Aehnlichkeit des Zahnbaus, den ich an einem ausgezeichneten, Figur XV. abgebildeten Oberkiefer***) von *Saurichthys Mougeoti* AG. aus den Thonplatten von Weimar beobachtete, mit demjenigen von *Acrolepis asper* AG., von welchem mir die oben beschriebenen Reste vorlagen, sehr in die

---

*) Jahrbuch für Mineralogie, Geognosie und Petrefactenkunde, Jahrgang 1834, pag. 386 u. 387.

**) PICTET, Traité de Paléontologie pag. 178.

***) Die Oberfläche des aus der v. SEEBACH'schen Sammlung stammenden Oberkiefers ist sehr deutlich granulirt.

Augen gefallen, und ich finde diese Aehnlichkeit, welche für *Saurichthys* und *Pygopterus*, wie früher bemerkt, bereits von Agassiz an dem angeführten Orte hervorgehoben wurde, so gross, dass mir dadurch allein eine nahe Verwandtschaft der drei Gattungen hinreichend festgestellt zu sein scheint.

Man könnte hiegegen einwenden, dass die Anatomie des Schädels, auf deren Uebereinstimmung ich bei den oben besprochenen Gattungen von *Palaeoniscus*, *Acrolepis*, *Amblypterus* und *Pygopterus* stets hingewiesen, bei *Saurichthys* eine vollständig abweichende sei, und in der That ist nicht die geringste Analogie in den Formen des Figur A. restaurirten Schädels von *Palaeoniscus* Ag. mit den in der Literatur als *Saurichthys tenuirostris* Münst. bezeichneten vorhanden — aber die Zähne von *Saurichthys* Ag. und die als *Saur. tenuirostris* Münst. aufgeführten Schädel gehören gar nicht demselben Individuum an. Diese Schädelchen sind von Münster*) zu der Gattung *Saurichthys* gestellt, ohne dass die bekannten Zähne, welche letzterer zukommen, und deren Vorhandensein nach dem jetzigen Stande des Wissens allein diese Benennung rechtfertigen würde, von ihm nachgewiesen wären. H. v. Meyer, welcher späterhin Schädel und Unterkiefer desselben Thieres untersuchte und in der Palaeontographica (Bd. I. pag. 202 und t. 31.) veröffentlichte, bemerkt ausdrücklich: „An keinem dieser Stücke war eine Spur von Zähnen oder von Stellen, aus deren Beschaffenheit man auf Zähne hätte schliessen können, aufzufinden. Es wäre demnach möglich, dass das Thier keine Zähne besessen hätte.“ Nach diesen negativen Resultaten, denen bisher noch keine positiven entgegen zu stellen sind, ist nicht einzusehen, was uns überhaupt berechtigt, jene Schädelchen mit den Zähnen der *Saurichthys* in Zusammenhang zu bringen, zumal diese eine so grosse Aehnlichkeit mit den Zähnen von *Acrolepis* besitzen, ein Fisch, welcher fast in jeder Beziehung mit den der Gattung *Palaeoniscus* angehörenden übereinstimmt. Diese als *Saurichthys tenuirostris* Münst. sp. beschriebenen Schädel gehören gar nicht hierher, ich glaube vielmehr, dass sie einer Gattung von Fischen angehören, welche derjenigen von *Aspidorhynchus* sehr nahe steht; denn das

*) Münster, Beiträge zur Petrefactenkunde. Bayreuth 1840. Heft I. pag. 117.

Figur XIV. abgebildete Exemplar, aus der v. SEEBACH'schen Sammlung stammend, zeigt manche Analogien mit einem Schädel von *Belonostoma acutum* AG. sp., den ich neben anderen Resten zur Vergleichung heranziehen konnte, so besonders in der Umgrenzung des Schädeldachs und der Sculptur desselben. Vielleicht könnte man gar an eine Verwandtschaft mit dem merkwürdigen von Raibl stammenden *Belonorhynchus* denken*), von dem ebenfalls ein Originalexemplar zur Vergleichung herangezogen werden konnte. Jedenfalls ist aber jene Bezeichnung als *Saurichthys tenuirostris* aufzugeben, und da es doch besser ist, einen Irrthum als eine Confusion zu begehen, so möchte ich vorschlagen, diesen Schädelchen bis auf Weiteres eine besondere Gattung „*Stylorhynchus*" anzuweisen, mit der einzigsten Species *Stylorhynchus tenuirostris* MÜNST. sp.

Dagegen ist nicht unwahrscheinlich, dass die als *Gyrolepis* bekannten Schuppen der Triasformation der Gattung *Saurichthys* zuzuschreiben sind, und zwar aus dem Grunde, weil die stark ausgeprägten Sculpturen ihrer Oberfläche (ebensowohl wie die Beschaffenheit der Zähne von *Saurichthys*) an diejenige der Schuppen von *Acrolepis* erinnern, und weil weder bisher Zähne gefunden sind, welche diesen Schuppen von *Gyrolepis* entsprechen könnten, noch andere Schuppen, welche den Zähnen von *Saurichthys* zuzuschreiben wären.

Dass die Erklärung, welche GIEBEL für die Schuppen von *Gyrolepis* gab, indem er sie mit *Colobodus* zu vereinigen suchte, sehr unwahrscheinlich sei, wurde schon von ECK**) hervorgehoben.

Neben *Saurichthys* dürfte vor Allem die Gattung der *Cheirolepini* PAND. eine nähere Beachtung verdienen, ein Fisch, dessen Reste zwar sehr ungenügend bekannt sind, aber trotzdem vielleicht geeignet sein könnten, einiges Licht über seine bisher ungekannte Stellung zu verbreiten. LÜTKEN deutete

---

*) Vergl. BRONN, Beiträge zur triassischen Fauna und Flora der bituminösen Schiefer von Raibl. Stuttgart 1858. Ferner R. KNER, die Fische der bituminösen Schiefer von Raibl in Kärnthen, Sitzungsber. der Kaiserl. Akad. der Wissenschaften Bd. LIII.

**) Ueber die Formation des bunten Sandsteins und des Muschelkalks in Oberschlesien pag. 67.

pag. 25 an, dass das Auftreten von Kehlplatten, welche Powrie bei *Cheirolepis* nachgewiesen habe, eine Verwandtschaft mit den Crossopterygiern nicht unwahrscheinlich mache, wie auch Powrie selber dies gegen Huxley anführt, welcher auf Grund der fehlenden Kehlplatten und der Gestalt der Flossen eine Trennung von den Crossopterygiern verlangte. Dagegen ist zu bemerken, dass sämmtliche oben beschriebene Gattungen ebenfalls mit Kehlplatten ausgerüstet waren und die *Cheirolepini* füglich mit demselben Rechte (auf welches ich übrigens bis hieher gar kein Gewicht lege) zu diesen gestellt werden könnten. Indess hat Powrie weit mehr als nur die Kehlplatten von *Cheirolepis* beobachtet und veröffentlicht, denn es finden sich im Geological Magazine (Vol. IV. Jahrg. 1867 pag. 148 u. 149) zwei Abbildungen von Schädelknochen dieser Fischgattung, welche neben den von Lütken hervorgehobenen Kehlplatten einen sehr charakteristisch geformten Oberkiefer, ferner Unterkiefer, ein Operculum, Kiemenhautstrahlen und coracoideum (?) wiedergeben. Fast noch mehr als die Form der Kehlplatten fällt unter diesen Knochen diejenige des Oberkiefers mit denen von *Palaeoniscus*, *Acrolepis*, *Amblypterus* und *Pygopterus* zusammen: der schmale vordere Ast und die breite hintere Platte, welche vorn jene mehrfach hervorgehobene Concavität bildet („affording space for the orbit, and, seemingly, a number of orbital ossicles") sind durchaus von derselben Gestalt wie bei jenen Gattungen. Hierzu kommen ein entsprechend gestreckter Unterkiefer und ein, so weit sich aus den Resten erkennen lässt, nach vorn und oben zungenförmig ausgezogener Knochen des Deckels, Verhältnisse, welche ebenfalls den bei *Palaeoniscus* beobachteten analog sind. Von Kiemenhautstrahlen sind von Agassiz*) und Huxley zehn beobachtet worden, von welchen ersterer sagt: „les antérieurs sont plus courts et plus larges; .... les postérieurs .... sont plus étroits et plus allongés", so dass sie hierin mit denjenigen von *Acrolepis* übereinstimmen.**) Abweichend von den vorher

*) Vergl. Recherches Tome II. p. 132 und die Abbildung Vol. II. t. 1.

**) Weswegen Powrie zu den von Agassiz als radii branchiostegi beschriebenen Knochenplatten bemerkt: „.... but wich, I have little doubte correspond to the lateral jugular plates, not uncommon in ganoid fishes", vermag ich nicht einzusehen, da sie Agassiz im Zusammenhang mit dem hyoideum beobachtet hat.

beschriebenen Gattungen wäre nur das Auftreten eines coracoideum bei *Cheirolepis*, von welchem ich niemals eine Spur bei jenen gefunden habe. Aber sollte dieser Knochen wirklich als coracoideum zu deuten sein? Das Auftreten eines solchen hat allerdings nichts Auffallendes, da ein dem entsprechender Knochen auch bei *Pygopterus* nachgewiesen wurde, um so auffallender wäre dagegen doch die Form, und ich möchte die Vermuthung aussprechen, ob dieser Knochen nicht das abgebrochene Ende des claviculare darstellen könne, an welchem die „ovate plate" der Bruchfläche desselben entspräche. Solche Formen habe ich nämlich auch an Bruchstücken des claviculare von *Amblypterus* beobachtet, und es würde in diesem Falle das zugespitzte Ende des vermeintlichen claviculare ebenso wie die auf der Mitte des Knochens verlaufende Erhabenheit, welche Powrie im Texte erwähnt, den Formverhältnissen des claviculare bei *Palaeoniscus* und *Amblypterus* genau entsprechen. Rechnet man hinzu, dass die spärlichen Reste der übrigen Schädelknochen, welche von Pander*) und in gleicher Weise von Huxley **) beobachtet wurden, ebenfalls nichts gegen die Annahme einer Verwandtschaft mit den Palaeonisciden bringen***), dass ferner schon Huxley a. a. O. pag. 40 sagt: „It presents certain points of resemblance with *Palaeoniscus* ..... perhaps then *Cheirolepis* ought to be regarded as the earliest known form of the great suborder of the *Lepidosteidae*" — so dürfte es gerechtfertigt erscheinen, diese Gattung der Cheirolepini Pand. bis auf Weiteres den übrigen, vorher beschriebenen Formen hinzuzufügen.

Unter den übrigen Euganoïden zeigt *Pholidophorus* noch bei weitem die grösste Aehnlichkeit im Bau des Schädels mit *Palaeoniscus*. Indessen sind doch die Verschiedenheiten gross genug, um ihn von den oben beschriebenen sechs Gattungen, welche ich unter dem Namen der Palaeonisciden zusammenfassen möchte, zu trennen. Unter diesen hebe ich besonders

---

*) Pander, Ueber die Saurodipterinen, Dendrodonten, Glyptolepiden und Cheirolepiden des devonischen Systems pag. 71. Petersburg 1860.

**) Huxley, X Dekade of the geological survey .... Essay on the classification of devonian fishes pag. 39.

***) Näheres kann ich darüber leider nicht aussagen, da die bezügliche Tafel 9 der Pander'schen Arbeit auf der hiesigen Bibliothek fehlt.

das Fehlen der Kehlplatten, das Vorhandensein eines interoperculum und die polygonale Form sämmtlicher den Kiemendeckel bildenden Knochen hervor und verweise, was das anlangt, auf die von Quenstedt gegebene Restauration*), von deren durchgängiger Richtigkeit ich mich, wie nicht anders zu erwarten war, an schön erhaltenen Resten der hiesigen Sammlung überzeugt habe. Dieselben Abweichungen zeigt auch *Ptycholepis*, zu denen hier noch das gänzliche Fehlen der Zähne hinzukommt; auch dieser Fisch wurde von Quenstedt**), soweit möglich, restaurirt, und ich habe mich auch hier von der Richtigkeit der Darstellung durch eigene Untersuchung überzeugt.

Weit abweichender als in diesen beiden Gattungen gestalten sich aber die Verhältnisse im Bau des Kopfes der schon von Wagner***) auf Grund des Zahnbaus herausgehobenen Gruppen der Stylodonten und Sphaerodonten. Erstere lassen kaum noch einen Vergleich mit dem Schädel der Palaeonisciden zu, und was letztere anlangt, so wurden schon oben die Verschiedenheiten der Anatomie des Schädels von *Lepidotus Elvensis* Blv. sp. und *Palaeoniscus* erwähnt. Dagegen schliesst sich der Gattung *Lepidotus* aufs engste der von Strüver restaurirte *Semionotus* an†), und man braucht nur die Abbildungen beider Köpfe, so wie sie Lütken auf Seite 25 wiedergiebt, zu betrachten, um sich hiervon zu überzeugen. Ebenso stimmt die Restauration, welche Strüver von *Dictyopyge socialis* Berg. sp., soweit sie möglich war, gegeben hat, in wesentlichen Zügen überein††), und es würde die Gleichheit des Schädelbaus hier somit eine neue Familie von Fischen geben, welche, obgleich durch die gesammten Verhältnisse des Körperbaues hinreichend verwandt, doch noch mehrere natürliche Geschlechter umfasst.

---

*) Quenstedt, Der Jura. Tübingen 1858. t. 30. f. 10.

**) „ „ „ „ „ t. 30. f. 1. u. t. 31. f. 8.

***) A. Wagner, Monographie der fossilen Fische aus den lithographischen Schiefern Bayerns. II. Abth. München. 1863.

†) Strüver, Fossile Fische aus d. ob. Kpsdst. von Coburg 1864.

††) Alle drei Gattungen neigen in gleichem Maasse in ihrer Schwanzform zur Fächerbildung; der Fulcralbesatz ist, wie dies von Strüver ausdrücklich hervorgehoben wird, soweit er bekannt, gleichfalls übereinstimmend; ebenso die Form der Zähne.

Dass die von LÜTKEN zusammengefassten Geschlechter: *Sauropsis*, *Euthynotus*, *Pachycormus* und *Hypsicormus* keine Aehnlichkeiten im Schädelbau mit den Palaeonisciden zeigen würden, war vorauszusetzen, und ich habe mich hiervon hinreichend mit Hülfe der Literatur*) und, was *Pachycormus* anlangt, durch eigene Anschauung überzeugt. Ebenso wenig bestehen Aehnlichkeiten in dieser Hinsicht zwischen Palaeonisciden und *Eurynothus*, *Catopterus*, *Caturus* u. a. An eine Uebereinstimmung von *Aspidorhynchus* und *Belonostoma*, sowie von *Belonorhynchus* mit den oben besprochenen Gattungen *Palaeoniscus*, *Acrolepis*, *Amblypterus*, *Pygopterus*, *Saurichthys* und *Cheirolepis* konnte von vornherein nicht gedacht werden.

Nachdem sich so herausgestellt, dass unter den mir bekannt gewordenen Euganoïden sich keine weiteren Uebereinstimmungen im Bau des Schädels mit den vorher angegebenen sechs Gattungen constatiren liessen, wandte ich mich zur Beantwortung der Frage, ob solchen Analogien auch die sonstigen Verhältnisse im Bau der betreffenden Fische entsprächen, und ging zuerst an die Untersuchung der von J. MÜLLER (Ueber den Bau und die Grenzen der Ganoiden pag. 36 u. 37) gegebenen Eintheilungsprincipien. J. MÜLLER hat bekanntlich als der Erste die Vermuthung ausgesprochen, es möchten der verschiedenen Ausbildung der Fulcren, welche wir bei manchen Ganoiden beobachten, tiefere anatomische Differenzen zu Grunde liegen, und stellte demnach schon die Gattungen von *Palaeoniscus* und *Acrolepis* solchen Formen, wie sie durch *Lepidotus* vertreten werden, entgegen. LÜTKEN meint, dass die Untersuchungen über diese Verhältnisse zu unzureichend seien, dass er sich ferner von der Richtigkeit derselben nicht habe überzeugen können, und macht darauf aufmerksam, dass eine möglichst genaue Nachuntersuchung dieser Punkte wünschenswerth erscheine; während er selber auf eine wissenschaftliche Eintheilung der Euganoïden in kleinere Gruppen verzichtet.

Ueber die Fulcren habe ich etwa Folgendes zu berichten: Den einzeiligen Fulcralbesatz am oberen Rande des Schwanzes hat schon J. MÜLLER bei *Palaeoniscus* und *Acrolepis* bestimmt gesehen, der zweizeilige an den unteren und den

*) Vergl. AGASSIZ, Rech. Vol. II. und QUENSTEDT, Jura: *Pachycormus* pag. 236 und t. 32.

übrigen Flossenrändern dagegen schien ihm zweifelhaft zu sein. Was den ersteren anlangt, so kann dessen Richtigkeit bei *Palaeoniscus* auch nach meinen Beobachtungen gar nicht in Frage kommen; es bildet sich hier die Reihe der Fulcren nämlich auf folgende Weise: Die grossen dachziegelartigen, rundlichen Schuppen, welche den Rücken des Fisches bedecken, nehmen in der Nähe des Schwanzes eine gestreckte Gestalt an, welche bald an ihrer Basis eine Einkerbung erkennen lässt; diese wird immer bedeutender bei gleichzeitiger Abnahme der Grösse der Schuppen nach dem Schwanzende zu, bis endlich ein schmaler, unten in zwei Schenkel gespaltener Dorn daraus geworden ist, welcher den Fulcralbesatz ausmacht. Genau dieselbe Form der Fulcren habe ich an einem Exemplare von *Amblypterus* beobachtet; bei *Acrolepis* habe ich keine isolirten Fulcren gesehen, meine aber, dass man J. Müller in diesem Punkte wohl unbedingten Glauben schenken könne, zumal die Untersuchung bei *Palaeoniscus* sich als durchaus richtig herausgestellt hat. Was endlich *Pygopterus* anlangt, so scheint mir auch hier ein einzeiliger Fulcralbesatz ausser allem Zweifel zu stehen.

Schwieriger ist es, die Zahl Fulcralreihen am unteren Schwanzrande zu eruiren, erstens wegen ihrer geringeren Grösse und zweitens deswegen, weil die Fische, wenn sie überall nicht auf der Seite liegen, doch nur einen Anblick von oben gewähren, niemals aber, auf dem Rücken liegend, die untere Fläche erkennen lassen. Man ist daher auf die Präparation angewiesen. Zunächst, selbst bei weniger gut erhaltenen Exemplaren, ist indess auch ohne dieselbe zu constatiren, dass sowohl der untere Rand des Schwanzes als alle vorderen Flossenränder mit Fulcren besetzt sind, welche sich auf folgende Weise bilden: Die Schuppen, welche den unteren Theil des Schwanzes bedecken, sind von quadratischer Form und stehen, in Reihen geordnet, radial zur oberen fleischigen Partie desselben, von welcher aus sie ihren Ursprung nehmen. An die vorletzte Schuppe einer jeden solchen Reihe schliesst sich die letzte in Form eines rechtwinkligen Dreiecks, dessen Hypothenuse einem Fulcrum zur Anlagerung dient; auf dieses erste legt sich dann ein anderes und so fort, bis der Zwischenraum, welcher von dem Enddreieck der einen Schuppenreihe zu dem der anderen, um soviel längeren, reicht, ausgefüllt ist,

Der untere Fulcralbesatz stellt also nicht eine einzige fortlaufende Reihe von Fulcren dar, sondern setzt sich aus so viel einzelnen Partien zusammen, als Schuppenreihen in der Schwanzflosse enthalten sind. Es war von vornherein nicht wahrscheinlich, dass bei einem solchen Bau die Reihe der Fulcren monostich sein sollte und ich fand dies durch Präparation eines prächtig erhaltenen Schwanzes von *Acrolepis asper* Ag. sp. bestätigt: Jedes Fulcrum stellte sich als stielförmiges Gebilde dar, mit nach aussen etwas breiter werdender und abgerundeter Endfläche. Diese Verhältnisse waren natürlich an dem stattlichen Exemplare eines *Acrolepis* leicht zu constatiren und fallen auch bei den grösseren Formen von *Palaeoniscus* noch gut in die Augen; überall aber ist die Entwickelung der Fulcren aus den vorhergehenden Schuppen sowohl des Schwanzes als der übrigen Flossen dieselbe, und ich schliesse daraus, wie ich glaube mit Recht, dass auch in allen Fällen der Fulcralbesatz ein doppelter sei.

Der gesammte Körperbau der Gattungen *Palaeoniscus*, *Acrolepis*, *Amblypterus*, *Pygopterus* und *Cheirolepis*, soweit darüber etwas bekannt, ist ebenfalls durchaus übereinstimmend, und zwar in so hohem Grade, dass schon drei dieser Gattungen, als der ersteren, *Palaeoniscus*, angehörig, in einzelnen Fällen bestimmt worden sind: *Acrolepis asper* Ag. wurde von Germar als *Pal. Dunkeri* (Versteinerungen des Mansfeldschen Kupferschiefers, Halle 1840) aufgeführt, ebenso stellt Bronn die Gattung *Amblypterus* Ag. zu *Palaeoniscus* (Jahrbuch für Mineralogie 1829 Vol. 2 p. 483); *Pygopterus Humboldti* Ag. sp. wurde auch von Germar als *Pal. exsculptus* und von Blainville als *Palaeothrissum magnum* (*Ichthyolithes*, nouv. dict. des sc. nat. Tome 28) beschrieben. Ausserdem wird noch an anderen Stellen in der Literatur häufig die Aehnlichkeit dieser vier Gattungen in Bau des Körpers und Stellung der Flossen hervorgehoben.

Aus alledem ergiebt sich, dass die eben erwähnten Gattungen der Euganoïden nicht nur die wesentlichsten Uebereinstimmungen in der Anatomie des Kopfes zeigen, sondern dass mit dieser zugleich eine Uebereinstimmung in der gesammten übrigen Ausbildung Hand in Hand geht. Wie ich gezeigt habe, lässt sich in keinem einzigen Falle nachweisen, dass der Fulcralbesatz bei einer dieser Gattungen abweichend

von demjenigen der anderen gebaut sei, wohl aber finden sich, soweit dieser Punkt bis jetzt erörtert werden kann, die durchgreifendsten Homologien. Die Aehnlichkeit des gesammten Körperbaus wurde bereits hervorgehoben; von ebenso grosser Bedeutung scheint es mir aber zu sein, dass alle Formen zugleich die ausgeprägteste Heterocerkie zeigen. Denn so sehr die Abgrenzung der heterocerken und homocerken Formen — durch die Untersuchungen von Agassiz, Heckel, Huxley und besonders von Kölliker über die Endigung der Wirbelsäule — an Bedeutung verloren hat, so scheint mir eine ausgeprägte Heterocerkie doch ebensowohl zur Unterscheidung verwandter Formenreihen verwendbar zu sein, wie die asymmetrische Ausbildung des gesammten Körpers die Familie der Pleuronectiden charakterisirt. Man könnte meinen, dass demnach die von Lütken vorgeschlagene Eintheilung, in „die kleinschuppigen, schiefschwänzigen und geradschwänzigen und die grossschuppigen mit entsprechender Schwanzbildung", die eben erwähnten Punkte vollständig decke, aber dies ist nicht der Fall; denn da Lütken ausser der Ausbildung des Schwanzes noch diejenige der Schuppen als Unterscheidungsmerkmale verwenden will, so werden dadurch Formen auseinander gezogen, welche nach der Anatomie des Kopfes, der Ausbildung des Schwanzes, der Beschaffenheit der Fulcra und des gesammten Körperbaus überhaupt nebeneinander gehören. Ich brauche hier nur auf die verhältnissmässig kleinen Schuppen von *Pygopterus* aufmerksam zu machen, ein Umstand, welcher schon von Agassiz hervorgehoben wurde (Rech. Vol. II. Chap. III. pag. 74), wonach *Pygopterus* von *Acrolepis, Saurichthys* (= *Gyrolepis?*), *Amblypterus*, *Palaeoniscus* und *Cheirolepis (?)* zu trennen wäre, während bei den oben ausgeführten Uebereinstimmungen dieser Gattungen wohl Niemand daran denken wird.

Ich möchte also vorschlagen, dass man versuche, an der Hand der vergleichenden Anatomie des Kopfes, der Ausbildung des Schwanzes und der Fulcren ähnliche Formenreihen herauszuschälen, wie eine solche durch die oben beschriebenen Gattungen repräsentirt wird, und glaube, dass bei Anwendung von drei so wichtigen Merkmalen es gewiss noch gelingen wird, eine dauernde Eintheilung der Euganoïden zu erzielen;

jedenfalls dürfte ein derartiges Zusammenfassen von Gattungen, wie ich es nachstehend versuche, nicht mehr willkürlich zu nennen sein.

Ordnung: *Ganoidei* Ag.
Gruppe: *Euganoïdei* Lütken.
Familie: *Palaeoniscidae.* *)

Diagnose:

Ausgezeichnet heterocerke Euganoïden, mit kräftigen, langgestreckten, konische Zähne tragenden Kiefern. Der hinten stark verbreiterte Oberkiefer ist ungetheilt. Es sind zwei Operkeln vorhanden; ausserdem ein sehr schmales praeoperculum und zwei blattartig nach Art der Crossopterygier gestaltete Kehlplatten. **) Der Schwanz, sowie alle übrigen Flossen sind mit Fulcren bekleidet, welche am oberen Rande des Schwanzes einzeilig sind.

I. Gattung *Palaeoniscus* Ag.
II. „ *Acrolepis* Ag.
III. „ *Amblypterus* Ag.
IV. „ *Pygopterus* Ag.
V. „ *Saurichthys* Ag. = ? *Gyrolepis.*
? VI. „ *Cheirolepis* Pand.

Die Palaeonisciden sind die ältesten Vertreter der *Lepidosteus*-Reihe, indess scheint es mir gewagt zu sein, eine noch engere Verbindung schon zwischen ihnen und *Lepidosteus* herstellen zu wollen, da die Verschiedenheiten doch sehr wesentliche sind, bei aller Aehnlichkeit, welche durch das doppelte Auftreten des vomer und der nasalia bei *Palaeoniscus*, ferner durch die Anzahl der Operkeln und besonders durch die Ausbildung des praeoperculum erreicht wird. Vielmehr ist *Lepidosteus*, wie schon öfter vorgeschlagen wurde, als alleinstehende Familie von allen übrigen Euganoïden zu trennen.

---

*) Es ist schon einmal von Owen (Palaeont. pag. 160) eine Familie *Palaeoniscidae* aufgestellt worden, welche aber ohne genügende wissenschaftliche Begründung geblieben ist und daher nur *Amblypterus* und *Palaeoniscus* umfasst, während *Pygopterus*, *Acrolepis* und *Saurichthys* überhaupt keine nähere Besprechung in dem Buche finden.

**) Das negative Merkmal, der Mangel an Kehlplatten, welches von Lütken zur Begrenzung der Euganoïden angewandt wird (pag. 24) dürfte demnach wenigstens zu modificiren sein, wenn es nicht überhaupt ganz aufzuheben ist.

Es gestaltet sich nach alledem unsere Kenntniss über die bei den Euganoïden möglichen Familien wie folgt:

Gruppe *Euganoïdei* Lütken.

*Lepidosteus* Lac.

.
.
.

*Palaeoniscidae.*

*Sphaerodontes* Wagn. *)

*Stylodontes* Wagn.

.
.
.
.

(*Aspidorhynchus* Ag. und *Stylorhynchus*)?

Möge es in der Zukunft gelingen, für die noch übrigen Formen ebenfalls genügende Gesichtspunkte aufzudecken, welche auch hier eine Sonderung oder ein Zusammenfassen definitiv gestatten könnten.

---

## Tafelerklärung.

Tafel XXII.

Fig. A. Restauration des Kopfes von *Palaeoniscus* Ag.

Fig. B. Restauration des Kopfes von *Amblypterus* Ag., soweit sie möglich war.

Fig. I. bis XII. Die zur Restauration des ersten hauptsächlich verwandten Reste.

fr = frontale
p = parietale
ocp = occipitale
m = mastoideum
i und i' = intercalaria
esc = extrascapulare
n = nasale
v = vomer
sph = sphenoideum
m. s = maxilla superior
im = intermaxillare
t = temporale
po = praeoperculum

---

*) Dazu *Semionotus Bergeri* Ag. sp. und *Dictyopyge socialis* Berg. sp.?

m. i = maxilla inferior
a = articulare
d = dentale
h = hyoideum
a. br = arcus branchialis
Kpl = Kehlplatten
o = operculum
so = suboperculum
orb = orbitalia
cl = claviculare
scl = supraclaviculare
y = Reste des Schädeldachs

Die Bezeichnungen sind in allen Figuren die nämlichen.

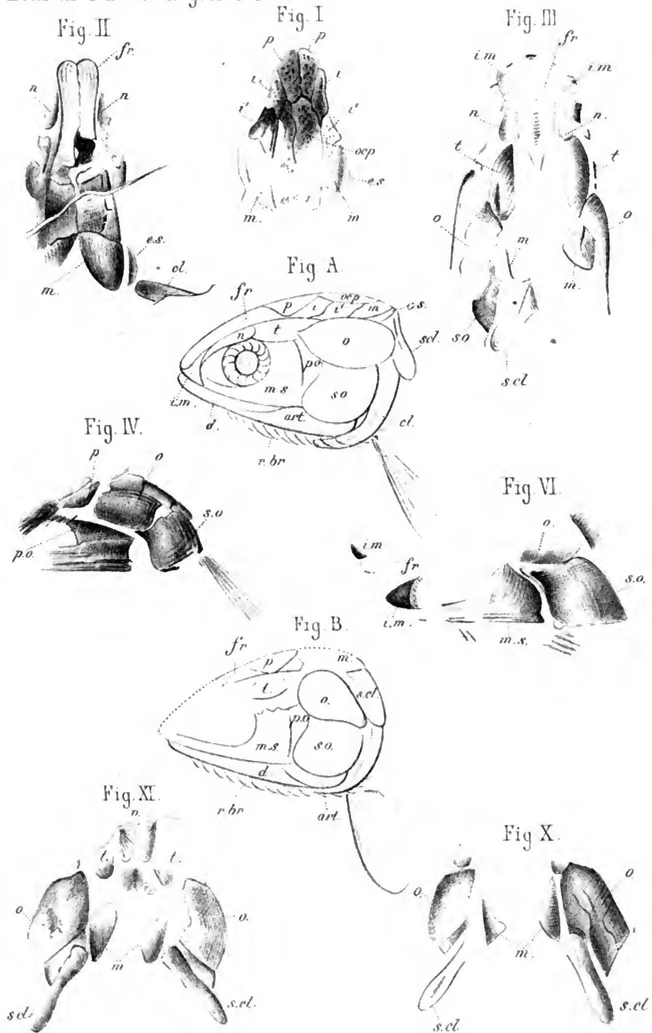
Fig. XIII. Eine rohe Skizze von Resten von *Pal. Freieslebeni* Bl. sp., welche die Lage des Gesichtsknochens (G K) zu frontale, nasale und intermaxillare erläutert.

Fig. XIV. Schädel von *Stylorhynchus tenuirostris* Münst. sp.

Fig. XV. Linker Oberkieferknochen von *Saurichthys Mougeoti* Ag. sp.

---

Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1873.




K. Martin del.

Taf XXII

Fig. XII

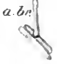



Fig. XV

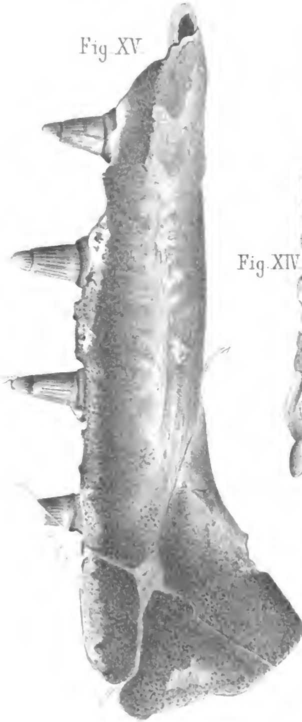


Fig. XIV



Fig. V.

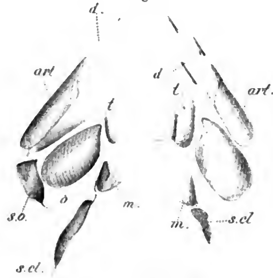



Fig. VII.




Fig. IX.




Fig. VIII.

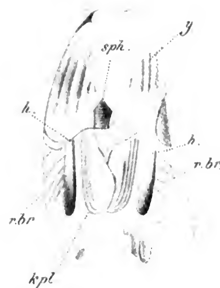
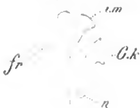



Fig. XIII.




Lith von Laue.

